

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 19 291 C 2

21 Aktenzeichen: P 44 19 291.6-52
22 Anmeldetag: 2. 6. 94
43 Offenlegungstag: 7. 12. 95
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 11. 96

51 Int. Cl.⁸:
B 01 L 9/06
B 01 L 3/02
B 85 G 59/10
B 85 G 59/08
B 85 D 83/02
B 85 D 85/42
B 85 D 85/30
A 61 J 1/00

DE 44 19 291 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Steinbrenner, Bernd, Dr., 69257 Wiesenbach, DE

74 Vertreter:
Weber, W., Dipl.-Ing.(FH), Rechtsanw., 68165
Mannheim

72 Erfinder:
Steinbrenner, Bernd, Dr., 69257 Wiesenbach, DE;
Steinbrenner, Roger, 69412 Eberbach, DE

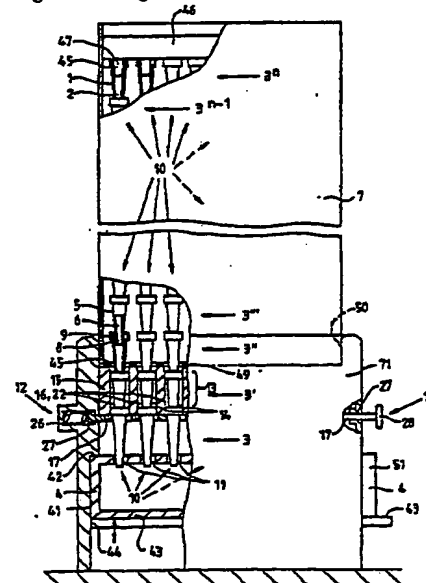
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 25 28 126 B2

DE-AS 22 07 914
DE 28 24 481 A1
DE 93 17 595 U1
GB 22 47 007 A
GB 22 33 968 A
GB 15 86 858
GB 13 15 313
US 53 24 482
US 43 49 109
US 42 70 689
US 40 90 637
US 31 68 214
EP 00 12 317 B1
EP 00 55 544 A1
WO 92 01 514 A1

54 Pipettenspitzen- und Einwegreaktionsgefäße-Bereitstellungs- und Entnahmevorrichtung

57 Pipettenspitzen- und Einwegreaktionsgefäße-Bereitstellungs- und Entnahmevorrichtung, wobei die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße, die eine konisch verlaufende Außenkontur (5) und eine Bohrung (6) aufweisen, für Transport und Bevorratung in einem Behälter (7) in Lagen (3, 3', 3'', ..., 3ⁿ) derart mittels eines Halteelements 17, 15, 66, 36, 18, 18') gestapelt sind, daß die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße einer Lage (3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ) mit der schmalen Seite (8) ihrer Außenkontur in den weiten Teil (9) der Bohrungen (6) der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße der darunterliegenden Lage (3, 3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ⁻¹) eingreifen, wobei durch diese Stapelung Stangen von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen in einem Behälter (7) in einer rasterförmigen Anordnung (10) gehalten sind, wobei eine Abgabevorrichtung (12) Öffnungen (14) im Halteelement (17, 15, 66, 36, 18, 18') in einer rasterförmigen Anordnung (10) aufweist, die in einem ersten Arbeitszustand der Abgabevorrichtung (12) eine lichte Weite aufweisen, durch welche die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße gehalten sind, wobei in einem zweiten Arbeitszustand der Abgabevorrichtung (12) die lichte Weite einer oder mehrerer der Öffnungen (14) durch Betätigung der Abgabevorrichtung (12) derart erweiterbar ist, daß die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße durch die Öffnung oder die Öffnungen (14) hindurchfallen können, so daß die gewünschte Anzahl von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen der untersten Lage (3) in Aufnahmeöffnungen (11) eines Trägers (4) fallen können, wobei der Träger (4) mit den Aufnahmeöffnungen (11) exakt unter den Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefä-

ßen der untersten Lage (3) positioniert ist und der Abstand zwischen der untersten Lage (3) und der Position einer im Träger (4) aufgenommenen Lage von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen derart bemessen ist, daß ...



DE 44 19 291 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pipettenspitzen- und Einwegreaktionsgefäße-Bereitstellungs- und Entnahmeverrichtung, wobei die Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße, die eine konisch verlaufende Außenkontur und eine Bohrung aufweisen, für Transport und Bevorratung in einem Behälter in Lagen derart mittels eines Halteelements gestapelt sind, daß die Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße einer Lage mit der schmalen Seite ihrer Außenkontur in den weiten Teil der Bohrungen der Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße der darunterliegenden Lage eingreifen.

In praktisch jedem biologischen oder medizinischen Labor verwendet man zur Handhabung und Dosierung kleinster Flüssigkeitsvolumina spezielle Kolbenpumpen, sogenannte Pipetten. Um eine Verunreinigung der zu pipettierenden Flüssigkeiten und Lösungen zu vermeiden, erfolgt der Kontakt zur Flüssigkeit über auswechselbare, zum einmaligen Gebrauch bestimmte Spitzen aus Kunststoff, die auf das untere Ende der Pipetten aufgesteckt werden. Diese werden in jedem Labor in großen Mengen benötigt.

Die Pipettenspitzen können lose in Beuteln verpackt bezogen werden und müssen dann einzeln von Hand auf die Pipetten aufgesteckt werden. Dieses Verfahren birgt die Gefahr, daß die Spitzen dabei mit der Hand berührt und damit kontaminiert werden. Bei einer großen Anzahl von Pipettiervorgängen ist dieses Verfahren außerdem sehr aufwendig.

Zur Arbeitserleichterung können Pipettenspitzen daher auch auf meist aus Kunststoff bestehenden Trägern aufgesteckt bezogen werden, wobei die Träger durch Deckel verschließbar sind. Die Träger weisen Lochplatten auf, wobei die meisten Hersteller bzw. Anbieter dabei ein standardisiertes, orthogonales 8×12 - bzw. 6×10 -Raster einhalten, je nach Größe der Pipettenspitzen. Dadurch ist gewährleistet, daß die Pipettenspitzen problemlos auch mit Mehrkanalpipetten entnommen werden können.

Sehr häufig werden bei der Arbeit im Labor sterile Pipettenspitzen benötigt. In aller Regel sind daher die Träger hitzestabil bis ca. 120°C , so daß die Spitzen vor dem Gebrauch durch feuchte Hitze sterilisiert (autoklaviert) werden können. Solche Träger werden im folgenden Autoklavierboxen genannt.

In der Praxis stellen neben den Pipettenspitzen insbesondere die Autoklavierboxen selbst Wegwerfartikel dar, obwohl sie im Prinzip mehrfach verwendbar wären. Ursache dafür ist, daß ein erneutes Einstecken der Spitzen von Hand im Labor zu arbeits- und zeitaufwendig ist und bei jeder Lieferung gesteckter Spitzen eine solche Autoklavierbox mitgeliefert wird. Da diese zudem sehr stabil aufgebaut sein müssen, um den Druckbelastungen beim Einstecken der Pipetten in die Spitzen zu widerstehen, ist zu ihrer Herstellung zwangsläufig relativ viel Material notwendig. Dies führt zu einer hohen Umweltbelastung bei Herstellung und Vertrieb (für jeweils 96 bzw. 60 Spitzen muß ein eigener Träger nebst Umverpackung produziert und transportiert werden) und stellt den Anwender vor das Problem, große Mengen von Kunststoffabfällen zu entsorgen, was wiederum die Umwelt belastet.

Zur Verringerung der Abfälle, zur Reduzierung des Transportvolumens und zur Vereinfachung der Handhabung wurden bereits zahlreiche Lösungswege vorgeschlagen und beschritten: Beispielsweise wurden übereinander stapelbare Lochsätze vorgeschlagen, die ei-

nen gemeinsamen Behälter bilden. Dabei ist die Abfallmenge immer noch relativ groß.

Weiterhin wurden gelochte Platten vorgeschlagen, die mitsamt den Pipettenspitzen lageweise entnommen und auf eine Autoklavierbox gesetzt werden können. Nach dem Verbrauch der Pipettenspitzen muß die Platte von der Autoklavierbox abgenommen und entsorgt werden.

Die Abfallmenge ist zwar verringert, sie besteht neben den Pipettenspitzen selbst nur noch aus der Lochplatte — letztere muß jedoch nach dem Verbrauch der in der Autoklavierbox steckenden Pipettenspitzen entfernt werden. Wird dies vergessen, werden zwischen die Lochplatte und die Autoklavierbox geratene Verunreinigungen und Kontaminierungen unter Umständen von einem Arbeitsbereich zum nächsten geschleppt. Dies ist unter bestimmten Umständen sehr kritisch zu bewerten: Vielfach wird mit den Autoklavierboxen auch in Sicherheitsbereichen von Labors gearbeitet, wo sie mit einer Vielzahl gesundheitsgefährdender Substanzen oder Organismen in Kontakt kommen können, wie etwa infektiösen oder radioaktiven Stoffen oder genmanipulierten Organismen.

Ein weiteres Problem besteht bei dieser Lösung darin, daß die Autoklavierbox mit der Lochplatte exakt übereinstimmen muß, da sonst eine senkrechte Ausrichtung der Pipettenspitzen nicht mehr gewährleistet ist. Bei in Labors vorhandenen Autoklavierboxen gibt es jedoch Abweichungen. Die meist in großen Mengen vorhandenen Autoklavierboxen müssen also durch solche ersetzt werden, die mit den Lochplatten übereinstimmen.

Andere Anbieter bzw. Lieferanten sind dazu übergegangen, geleerte Autoklavierboxen oder Einsätze für Autoklavierboxen wieder zurückzunehmen und nach dem Befüllen wieder in Verkehr zu bringen. Auch hier bestehen die oben bereits geäußerten schwerwiegenden Bedenken, insbesondere wenn die zurückgegebenen Behälter nicht vor der Entfernung aus dem Labor sterilisiert werden — ein Aufwand, der in der Regel nicht betrieben wird und durch den viele gesundheitsgefährdende Stoffe, z. B. radioaktive Substanzen, nicht unschädlich gemacht werden können.

Von der US 4,349,109 wurde eine technische Lösung der eingangs genannten Art vorgeschlagen. Beim dort dargestellten Pipettenspitzenbehälter befinden sich auf einem Tragelement mehrere ineinandergesteckte Lagen von Pipettenspitzen. Diese werden mit der Pipette direkt von der oberen Lage abgenommen. Damit die Pipettenspitzen noch genügend Halt haben, können jedoch auf diese direkte Weise nur wenige Lagen von Pipettenspitzen ineinander gestapelt werden. Die Pipettenspitzen, welche sich dafür eignen, sind eine dafür konstruierte Sonderform. Marktübliche Pipettenspitzen sitzen dafür nicht stabil genug ineinander oder werden bei der Entnahme selbsthaltend ineinander gedrückt. Um trotz der wenigen ineinander gesteckten Lagen eine hohe Packungsdichte zu erzielen, wird vorgeschlagen, mehrere Träger übereinander zu stapeln, wobei die Spitzen der verschiedenen Träger ebenfalls ineinander greifen. Auf diese Weise wird zwar eine hohe Packungsdichte erzielt, jedoch kann die Direktentnahme der Pipettenspitzen von dem Träger zur Kontaminierung der übrigen ineinander gesteckten Spitzen führen. Außerdem fallen auch hierbei eine größere Anzahl von Trägern an, die entweder entsorgt oder zurückgenommen werden müssen — mit den genannten, damit verbundenen Gefahren, weil die Träger direkt an den Arbeitsplatz gestellt werden müssen.

Auch aus der WO 92/01 514 A1 ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Diese Schrift lehrt, die Lagen von Gegenständen in einer Schachtel zu stapeln, wobei jede Lage mit einem separaten Halter ausgestattet ist, mit dessen Hilfe sie aus der Schachtel herausgehoben und auf einen Träger verbracht wird. Dann erst wird der als Abgabevorrichtung ausgestaltete Halter in Funktion gesetzt, wobei er ein wegzuwerfendes Einwegelement ist, was wiederum einen großen Müllanfall bedeutet. Die Handhabung ist außerdem mühselig, und die Gefahr einer Verschmutzung ist dabei groß.

Aus der DE 93 17 595 U1 ist es bekannt, eine Stange von ineinandergestapelten Gefäßen mittels rotierender Segmentscheiben zu halten beziehungsweise freizugeben. Ein solcher Lösungsvorschlag ist jedoch nur für einzelne Stangen ineinandergestapelter Gefäße realisierbar. Der Einsatz für eine Vielzahl rasterförmig angeordneter Gefäße oder auch Pipettenspitzen ist nicht möglich, da die rotierenden Segmentscheiben in einer solchen Anordnung nicht unterzubringen sind. Eine solche Anordnung wäre ohnehin zu aufwendig, da für 96 Gefäße 192 rotierende Segmentscheiben mit Antrieben erforderlich wären.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß die Wiederbefüllung von vorhandenen Trägern mit Gegenständen, insbesondere Pipettenspitzen, mit minimalem Müllanfall schnell, einfach und sauber bei geringstmöglichem Sicherheitsrisiko durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der Vorteil einer derartigen Bereitstellung einer Vielzahl von Gegenständen (d. h. Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße) ist die Erzielung einer größtmöglichen Packungsdichte, da zwanzig und mehr Lagen von Gegenständen direkt ineinander gestapelt werden können. Die Füllstation läßt sich an einem zentralen Platz, beispielsweise eines Labors, installieren, an dem vorhandene Autoklavierboxen befüllt werden können. Bei der Befüllung sind in gewissen Grenzen Maßunterschiede der Raster tolerierbar, da die Spitzen, wenn sie mit ihrer schmalen Vorderseite den Weg in die Aufnahmeöffnungen finden, bei der Abgabe auch in leicht abweichende Raster von Aufnahmeöffnungen fallen. Dasselbe gilt für das Maß der Aufnahmeöffnungen — dadurch stecken die Pipettenspitzen lediglich etwas weniger tief oder etwas tiefer in den Aufnahmeöffnungen. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber Abgabeeinheiten, die eine Lage von Pipettenspitzen gemeinsam mit einer Lochplatte abgeben, da bei diesen die Aufnahmeöffnungen und das Raster exakt übereinstimmen müssen, um eine aufrechte und sichere Lage der Pipettenspitzen zu gewährleisten, die für die Aufnahme der Spitzen mit den Pipetten erforderlich ist.

Ein weiterer Vorteil gegenüber der Lösung mit der Lochplatte nach dem Stand der Technik besteht darin, daß auch einzelne Pipettenspitzen oder einzelne Reihen von Pipettenspitzen abgegeben werden können. Es ist z. B. möglich, bei einem Bedarf von 24 Pipettenspitzen drei Reihen mit acht Pipettenspitzen in eine Autoklavierbox abzugeben. Dadurch wird vermieden, daß ein Rest nicht gebrauchter Pipettenspitzen im Träger zurückbleibt und nach einiger Zeit weggeworfen werden muß, da die Sauberkeit und Keimfreiheit nicht mehr gewährleistet ist.

Ein großer Vorteil besteht auch darin, daß von der Füllstation nur noch die Pipettenspitzen auf dem im Labor verbleibenden, ständig wiederverwendeten Trä-

ger an den Arbeitsplatz gebracht werden. Der eventuell kontaminierte Abfall, der zu entsorgen ist, beschränkt sich also ausschließlich auf die Pipettenspitzen.

Die Gefahr der Kontaminierung der in der Füllstation befindlichen vorrätigen Pipettenspitzen besteht nicht. Die Füllstation kann ringsum verschlossen sein — bis auf die Öffnungen zur Abgabe. Aber auch dieses können zwischen den Abgabevorgängen z. B. durch einen Schieber verschlossen werden. Außerdem sind die Pipettenspitzen zusätzlich dadurch geschützt, daß sie ineinandergesteckt sind. Ein Berühren der Pipettenspitzen von Hand ist während des Abgabevorgangs praktisch ausgeschlossen.

Dadurch, daß die Füllstation über einen großen Vorrat an abzugebenden Gegenständen verfügt, sind viele Abgabevorgänge nacheinander möglich. Bei einem 8×12 -Raster und 25 Lagen sind dies 2400 Gegenstände — bzw. Pipettenspitzen! Es wird also der Zeitverlust durch Wiederbefüllen der Abgabestation ebenfalls auf ein Minimum reduziert. Abgesehen davon ist der Vorgang dieses Wiederbefüllens der Füllstation einfach auszugestalten, ein Aufsetzen eines Transport- und Vorratsbehälters oder ein Auswechseln der leeren Füllstation gegen eine volle genügt. Der Behälter eignet sich in optimaler Weise für ein Mehrwegsystem, da die Nachfüllvorrichtung im Labor außerhalb von Sicherheitsbereichen aufgestellt werden kann, die eingangs genannten Gefahren treten also bei der Rücknahme dieses Behälters nicht auf. Der Behälter selbst kommt auch mit den nachzufüllenden Autoklavierboxen nicht unmittelbar in Berührung.

Die Vorrichtung kann durch verschiedene Ausgestaltungen und Weiterbildungen zweckmäßig ausgeführt werden, wobei weitere Vorteile erzielbar sind. So ist es, wie bereits erwähnt möglich, die Gegenstände der untersten Lage auch reihenweise oder einzeln freizugeben.

Das Problem, daß nach Abgabe von Gegenständen die nachrückenden Gegenstände gehalten werden, wozu eine entsprechende Positionierung erforderlich ist, wird durch folgende Ausbildungsform der Vorrichtung gelöst: Der Träger wird mit seinen Aufnahmeöffnungen exakt unter den Gegenständen der untersten Lage positioniert, wobei der Abstand zwischen der untersten Lage und der Position einer im Träger aufgenommenen Lage derart bemessen ist, daß bei Unterbrechung der Haltefunktion der gesamte Stapel um die Höhendifferenz zwischen zwei Lagen nach unten fällt. Wird nunmehr die Haltefunktion unterbrochen und nach Überwindung der Höhendifferenz wieder in Funktion gesetzt, so werden die nachrückenden Gegenstände in der exakten Position wieder gehalten. Danach muß der Träger mit zumindest anfänglicher Vertikalbewegung entfernt werden, damit sich die in ihm befindlichen Gegenstände aus den nachgerückten Gegenständen vollends herausbewegen.

Um ein einwandfreies Nachrücken der Gegenstände zu gewährleisten, können diese, beispielsweise die oberste Lage, durch Kräfte beaufschlagt werden. Dies ist insbesondere für die Abgabe der letzten in dem Behälter befindlichen Lagen von Gegenständen von Vorteil, da das Gewicht von nachrückenden Lagen von Gegenständen nicht mehr vorhanden ist.

Zur Ausgestaltung der oben bereits charakterisierten Vorrichtung sind viele Ausführungsbeispiele möglich. Ein Prinzip besteht darin, daß die Abgabevorrichtung Öffnungen in der rasterförmigen Anordnung aufweist, die sich in zwei Arbeitszuständen befinden können. Im ersten Arbeitszustand werden die Gegenstände der un-

tersten Lage gehalten und im zweiten Arbeitszustand wird ein Gegenstand oder es werden mehrere Gegenstände freigegeben. Dazu sind die Öffnungen der Abgabevorrichtung im ersten Arbeitszustand enger als die größte Breite der Gegenstände und im zweiten Arbeitszustand können die Gegenstände durch die Öffnungen hindurchfallen.

Über dieser Abgabevorrichtung befindet sich der Behälter, der die Gegenstände in der vorgegebenen rasterförmigen Anordnung in vielen Lagen enthält, wobei die Abgabevorrichtung separat ausgebildet oder in den Behälter integriert sein kann. Unterhalb der Abgabevorrichtung kann eine Einrichtung zur Positionierung der Träger angeordnet sein.

Bezüglich der Ausbildung der Abgabevorrichtung sind verschiedene Funktionsprinzipien denkbar, die wiederum mittels verschiedener Ausführungsformen realisiert werden können:

Es ist beispielsweise möglich, die Abgabevorrichtung als kissenartigen Körper aus einem elastischen Material auszubilden, der einen geschlossenen Hohlraum mit mindestens einer Kammer enthält. Die Öffnungen gehen unter Aufrechterhaltung des Hohlraums durch diesen kissenartigen Körper hindurch. Wird der Hohlraum mit verschiedenen Drücken beaufschlagt, so sind die Öffnungen durch die Elastizität des Materials einmal größer und einmal kleiner. Beispielsweise kann der kissenartige Körper derart ausgebildet sein, daß die Öffnungen bei normalem Luftdruck sich im ersten Arbeitszustand befinden, also die Gegenstände halten und durch Beaufschlagung mit Unterdruck eine Erweiterung der Öffnungen mit einer Aufhebung der Haltefunktion eintritt. Verschiedene Kammern können dazu dienen, daß auch einzelne Gegenstände oder einzelne Reihen von Gegenständen, je nach Wahl, freigebbar sind. Der Vorteil der Ausgestaltung der Abgabevorrichtung als kissenartiger Körper besteht darin, daß ein einfacher Aufbau ohne jegliche komplizierte Mechanik möglich ist. Die Erzeugung von Unterdruck kann beispielsweise auf einfache Weise dadurch erfolgen, daß ein Kolben mittels eines Fußhebels betätigt wird, der die Luft aus dem kissenartigen Körper herauszieht. Wird der kissenartige Körper im Bereich der Öffnungen dünnwandiger ausgebildet, wird die Wirkung der Druckdifferenz verstärkt.

Ein anderer Weg zur Ausgestaltung der Abgabevorrichtung besteht darin, daß eine Platte mit Durchbrechungen vorgesehen ist, die größer sind als der Außendurchmesser der Gegenstände. Es ist ein verschiebbares Teil angeordnet, das in der ersten Arbeitsposition in die lichte Weite aller Durchbrechungen eingreift und das in seiner zweiten Arbeitsposition wahlweise aus der lichten Weite einer bestimmten Anzahl von Durchbrechungen zurückziehbar ist. Um dann die nachrückenden Gegenstände zu halten, muß das verschiebbare Teil wieder in die lichte Weite aller Durchbrechungen eingeschoben werden. Selbstverständlich kann auch eine gesamte Lage von Gegenständen dadurch abgegeben werden, daß das verschiebbare Teil aus der lichten Weite aller Durchbrechungen zurückgezogen wird. Eine Weiterbildung sieht vor, daß das verschiebbare Teil zwischen der erwähnten Platte und einer weiteren Platte angeordnet ist, wobei die weitere Platte ebenfalls Durchbrechungen in derselben Anordnung aufweist. Durch diese Weiterbildung wird eine bessere Führung der Gegenstände erzielt, da sie eine noch bessere senkrechte Ausrichtung erhalten. Für die Ausgestaltung der Platte wie des verschiebbaren Teils gibt es eine Vielzahl von Möglichkei-

ten. Diese werden anhand der Figurenbeschreibung erläutert, wobei auf weitere Vorteile verwiesen wird.

Eine weitere grundsätzliche Lösungsmöglichkeit für die Ausgestaltung der Abgabevorrichtung besteht darin, daß die Öffnungen derart ausgebildet sind, daß sie sich unter Kraftbeaufschlagung der Stangen von Gegenständen derart aufweiten, daß die untersten Gegenstände durch die Öffnungen hindurchtreten. Es können die Gegenstände der obersten Lagen einzeln, in Reihen oder insgesamt mit der Kraft für das Hindurchtreten der untersten Gegenstände durch die Öffnungen beaufschlagt werden. Dabei muß eine Steuerung dafür sorgen, daß die Kraftbeaufschlagung lediglich zum Hindurchdrücken eines oder einer Lage von Gegenständen führt oder der Träger wird so positioniert, daß die Gegenstände nicht mehr als die Höhendifferenz zwischen zwei Lagen vorrücken können. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Kraft von Hand aufzubringen, wobei dann darauf zu achten ist, daß nach dem Nachlassen des Widerstands infolge des Hindurchtretens von Gegenständen nicht weitergedrückt wird. Eine einfach aufgebaute und gut zu handhabende Ausführungsform für diese Lösungsmöglichkeit sieht Öffnungen vor, die an ihrem Umfang regelmäßig angeordnete elastische Elemente aufweisen. Das können Laschen oder Stifte sein, die unter Kraftbeaufschlagung zurückweichen. Eine zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, die verformbaren Elemente am unteren Rand der Öffnungen anzuordnen, wobei diese schräg nach unten in Richtung der Achse der Öffnungen weisen. Wird der Stapel von Gegenständen mit Kraft beaufschlagt, weichen diese Elemente zurück und geben dabei den Gegenstand frei. Ein großer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß diese verformbaren Elemente den Gegenständen eine zusätzliche gute Führung verleihen. Es ist dann nicht erforderlich, für diese Führung längere Bohrungen vorzusehen. Die Öffnungen mit den verformbaren Elementen können sich daher in einer dünnen aber biegesteifen Platte befinden, welche als einfache Ausführungsform der Abgabevorrichtung auch direkt am Boden des Behälters für den Transport und die Bevorratung der Gegenstände angeordnet sein kann. Werden Stützen an einem solchen Behälter angebracht oder als Stützen die Wände noch ein Stück nach unten gezogen, so kann ein Träger unter die Abgabevorrichtung geschoben werden — die verlängerten Wände können dabei als Anschlag dienen — und durch manuelle Kraftausübung auf die oberste Lage von Gegenständen findet die Abgabe der untersten Lage von Gegenständen statt.

Statt verformbaren Elementen können die Öffnungen auch Engstellen aufweisen, wobei die Gegenstände unter Kraftbeaufschlagung aufgrund ihrer eigenen Elastizität hindurchgedrückt werden.

Die Abgabe der Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße läßt sich auf diese Weise auch mit einer als Rücknahme- oder Wegwerfbehältnis ausgebildeten Vorrichtung ausführen. Die Rücknahme ist dadurch unbedenklich, weil die Vorrichtung außerhalb von Sicherheitsbereichen aufgestellt werden kann. Bei der Ausbildung als Wegwerfbehältnis fällt zwar Abfall an, dieser kommt jedoch nicht mit Sicherheitsbereichen in Berührung und er ist in Anbetracht der großen Menge abzugebender Gegenstände gegenüber den bekannten Vorrichtungen vernachlässigbar.

Die erwähnten Platten mit verformbaren Elementen lassen sich auch als obere Führung oder als Zwischenführung bzw. Zwischenführungen in dem Behälter an-

7
bringen, um bei einem relativ hohen Stapel den Stangen von Gegenständen Halt zu geben. Solche Zwischenführungen, z. B. nach jeder zehnten Lage angeordnet, haben auch den Vorteil, daß sich praktisch beliebig hohe Stapel handhaben lassen, da die Zwischenführungen einen Teil des Eigengewichts der Gegenstände des hohen Stapels aufnehmen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, eine solche als Rücknahme- oder Wegwerfbehälter ausgebildete Vorrichtung mit den anderen Ausführungsformen der Abgabevorrichtung auszustatten. Sowohl der kissenartige Körper als auch das verschiebbare Teil sind in einfachen Ausführungsformen dazu geeignet. Auf diese Weise können auch Abnehmer versorgt werden, die sich wegen großer Entfernung vom Hersteller (Übersee) oder wegen relativ geringem Verbrauch keinen separat ausgebildeten Spendeapparat aufstellen wollen.

Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung sieht eine Abgabevorrichtung mit einer feststehenden Platte und einer vertikal verschiebbaren Platte vor, wobei mindestens ein verformbares Element mit diesen Platten in Wirkverbindung steht. Die Platten sind mit Bohrungen in der rasterförmigen Anordnung versehen, die größer sind, als das breite Ende der Gegenstände. Das mindestens eine verformbare Element wird durch die Vertikalverschiebung der einen Platte derart verformt, daß es in den Durchtrittsweg der Gegenstände ragt. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: Einmal ragt das verformbare Element im Ruhezustand in den Durchgangsweg der Gegenstände und die Verformung bewirkt die Freigabe oder umgekehrt. Bei der letzten Alternative ist ein Zusammenspiel mit Federn möglich, so daß letztlich eine Betätigung beispielsweise durch einen Hebel, zur Freigabe der Gegenstände führt und die Gegenstände ohne Krafteinfluß von außen gehalten werden. Diese Lösungsvariante ist mechanisch einfach und zuverlässig aufgebaut. Bezüglich einzelner Ausführungsformen wird auf die Figurenbeschreibung verwiesen.

Um eine schnelle und sichere Positionierung des Trägers unter der Abgabevorrichtung zu erreichen, ist es zweckmäßig, Anschläge vorzusehen, durch die der Träger exakt unter die Öffnungen der Abgabevorrichtung positionierbar ist. Für verschiedene Träger kann es zweckmäßig sein, diese Anschläge verstellbar auszugestalten, um sie auf verschiedene Arten von Trägern einstellen zu können.

Die Träger können sowohl mittels einer Horizontalführung wie einer Vertikalführung in die Position für die Aufnahme der Gegenstände verbracht werden. Dies ist zweckmäßig bei Ausführungsformen, welche nach dem Verfahrensprinzip arbeiten, bei dem das Nachrücken der Gegenstände durch die Positionierung des Trägers begrenzt wird. Durch die schlanke Form der Pipettenspitzen werden bei dieser Vorgehensweise die neu gehaltenen Pipettenspitzen noch in die abgegebenen Pipettenspitzen ragen, so daß der Träger mit anfänglicher Vertikalbewegung entfernt werden muß. Bei sehr schlanken Pipettenspitzen ist es unter Umständen auch erforderlich, den leeren Träger mit einer Vertikalbewegung in seine Endposition zu bringen.

Der Behälter, in dem sich die Lagen von Gegenständen befinden, kann auch als verschlossener Transportbehälter ausgebildet werden, der in eine als Spendeapparat ausgebildete Abgabevorrichtung einfügbar ist. Eine solche Einfügung kann dadurch geschehen, daß der Behälter auf die Abgabevorrichtung aufsetzbar ist oder dadurch, daß die Abgabevorrichtung über eine Öffnung verfügt, in die der Behälter hineingeschoben wird.

Der Behälter kann jedoch, wie bereits erwähnt, auch so ausgebildet sein, daß die Abgabevorrichtung oder die Anschläge für den Träger oder beides in ihn integriert sind. Ein solcher Behälter kann in ein Gestell als Halterung eingefügt werden oder genügend Steifigkeit aufweisen, damit er unmittelbar aufgestellt und in Betrieb genommen werden kann.

Der Behälter kann entweder als Karton oder als ein Gestell ausgebildet sein, das die Gegenstände in der rasterförmigen Anordnung enthält. Er kann von einer Schutzfolie umgeben sein, die die Gegenstände vor Verschmutzung schützt. Zweckmäßigerweise weist der Behälter mindestens an einem Ende Führungen für die Gegenstände in der rasterförmigen Anordnung auf. Diese Führungen können durch den gesamten Behälter hindurchgehen oder sie können oben und unten angeordnet sein, wobei Verbindungselemente zwischen den Führungen dafür sorgen, daß die Lagen von Gegenständen senkrecht ausgerichtet sind. Die Führungen können beispielsweise als Lochplatten ausgebildet sein, wobei die Gegenstände durch die Löcher hindurchtreten können. Ist der Behälter mit einer Schutzfolie umgeben, so kann diese Schutzfolie die Löcher der unteren Führung überdecken, und beim Ingangsetzen der Abgabevorrichtung können die Gegenstände durch die Schutzfolie hindurchgedrückt werden. Der Behälter kann auch an seinem oberen Ende eine Führung aufweisen, die zweckmäßigerweise derart ausgestaltet ist, daß sie auf der obersten Lage der Gegenstände aufliegt und je nach Nachrücken der Gegenstände sich nach unten bewegt. Die Führung kann beispielsweise als eine Platte mit Zapfen ausgebildet sein, die eine Anordnung entsprechend der rasterförmigen Anordnung der Gegenstände aufweisen. Es kann auch eine gewisse Anzahl nebeneinanderangeordneter Platten oder Plattenstreifen vorgesehen sein, wenn die Gegenstände beispielsweise reihenweise freigegeben werden sollen. Die Platte mit den Zapfen läßt sich auch derart ausbilden, daß Gegenstände als Zapfen an der Platte befestigt sind oder die oberste Lage von Gegenständen können in der entsprechenden Anordnung an eine Platte angeklebt sein.

Zur Lagesicherung der Gegenstände in dem Behälter können ein oder mehrere Kämme vorgesehen werden, die mit ihren Zinken eine Lage von Gegenständen in der rasterförmigen Anordnung fixieren. Sie können auch über Kreuz eingeschoben werden und bei Bedarf mit den Gegenständen nachrücken. Schlitze im Behälter zum Herausziehen der Kämme können vorgesehen sein.

Ein besonders hoher Schutz der Pipettenspitzen wird dadurch erzielt, daß der Spendeapparat von einem verschließbaren Gehäuse umgeben ist. Behälter und/oder Gehäuse können an einer Seite auch ein Sichtfenster aufweisen, durch das die noch vorrätigen Lagen der Gegenstände erkennbar sind. Die Betätigung der Abgabevorrichtung kann auf verschiedene Weise erfolgen, beispielsweise durch Knopfdruck oder mittels einer Betätigung durch einen Fußhebel. Es ist jedoch auch möglich, zur Betätigung der Abgabevorrichtung einen Auslöser vorzusehen, der beispielsweise an einem Anschlag zur Positionierung des Trägers angebracht sein kann. Bei dem Funktionsprinzip mit einem verschiebbaren Teil, insbesondere, wenn dieses gegen Federkraft verschiebbar ist, kann der Auslöser ein mit dem verschiebbaren Teil fest verbundener, in den horizontalen Trägerweg ragender Anschlag sein.

Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten der Vorrichtung werden anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Gesamtaufbau einer Spendevorrichtung am Beispiel eines Pipettenspitzenpenders im Schnitt, anhand eines ersten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 ein Teil einer als kissenartiger Körper ausgebildeten Abgabevorrichtung eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 3 und 3a eine Ausgestaltungsmöglichkeit eines verschiebbaren Teils, das im ersten Ausführungsbeispiel Halt und Freigabe der Gegenstände steuert,

Fig. 4 und 4a weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten des verschiebbaren Teils für fest ineinandergesteckte Gegenstände (Fig. 4b),

Fig. 5 eine Ausgestaltung des ersten Ausführungsbeispiels mit einem verschiebbaren Teil als mehrere Stüfe (Fig. 5a) ausgebildet,

Fig. 6 eine weitere Ausgestaltung mit einem weiteren verschiebbaren Teil,

Fig. 7 ein als Lochstreifen ausgestaltetes verschiebbares Teil,

Fig. 8 ein als Lochplatte ausgebildetes verschiebbares Teil,

Fig. 9 einen Ausschnitt aus einem dritten Ausführungsbeispiel der Abgabevorrichtung mit einer unter Kraftbeaufschlagung überwindbaren Engstelle,

Fig. 10 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsform des dritten Ausführungsbeispiels,

Fig. 10a bis 10d Öffnungen einer Abgabevorrichtung mit verschiedenen verformbaren Elementen,

Fig. 11 bis 14 ein viertes Ausführungsbeispiel mit mindestens einem elastisch verformbaren Element, das die Gegenstände wahlweise hält und freigibt und

Fig. 15 ein weiterer Gesamtaufbau einer Spendevorrichtung.

Fig. 1 zeigt den Gesamtaufbau eines Pipettenspitzenpenders im Schnitt. Der Pipettenspitzenpender ist im Prinzip aus drei Teilbereichen aufgebaut: einem Behälter 7, der Pipettenspitzen 1, 2 für Transport und Bevorratung enthält, einer Abgabevorrichtung 12, die die Gegenstände aus dem Behälter 7 kommend an einen Träger 4 abgibt sowie Elementen zur Positionierung des Trägers 4. Letztere sind im gezeigten Ausführungsbeispiel mit der Abgabevorrichtung 12 zu einem Spendeparat 71 zusammengefügt.

Die im Behälter 7 gestapelten Pipettenspitzen 1, 2 sind in Lagen 3, 3', 3'', ..., 3ⁿ⁻¹, 3ⁿ, angeordnet. Es ist dabei jeweils nur eine Reihe von Pipettenspitzen 1 einer Lage 3, 3', 3'', ..., 3ⁿ zu sehen, wobei auch diese Reihen durch den Aufbruch des Gehäuses des Spendeparats 71 bzw. des Behälters 7 nur teilweise sichtbar sind. Die Anordnung einer jeden Lage 3, 3', 3'', ..., 3ⁿ⁻¹, 3ⁿ entspricht einem vorgegebenen Raster. Dabei handelt es sich um das Raster des Trägers 4, in den die Gegenstände 1 abgegeben werden sollen. Diese Träger 4, im Laborbereich handelt es sich um Autoklavierboxen 51, entsprechen meist einem orthogonalen 8 × 12 oder einem 6 × 10-Raster. Es muß jedoch kein orthogonales Raster sein, z. B. ist auch eine bienenwabenförmige Anordnung möglich. Die Gegenstände 1 weisen bezüglich Außenkontur 5 und Bohrungen 6 einen konischen Verlauf auf und sind derart gestapelt, daß die Gegenstände 1 einer Lage 3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ mit der schmalen Seite 8 ihrer Außenkontur in den weiten Teil 9 der Bohrungen 6 der Gegenstände 1 der darunterliegenden Lage 3, 3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ⁻¹ unmittelbar eingreifen. Es entstehen also dadurch Stangen von Gegenständen 1, die in dem Behälter 7 entsprechend der rasterförmigen Anordnung 10 gehalten werden. Der Behälter 7 weist einen Boden 49 auf, der als Bohrungen ausgebildete

Führungen 45 in der rasterförmigen Anordnung enthält, durch die die Gegenstände hindurchpassen. Auf der obersten Lage 3ⁿ von Gegenständen 1 liegt eine Platte 46, die mit Zapfen 47, welche ebenfalls die Anordnung 10 aufweisen, in die Gegenstände 1 eingreifen. Die Stangen von Gegenständen 1 werden auf diese Weise an ihrem oberen und an ihrem unteren Ende geführt. Die Platte 46 kann derart ausgestaltet sein, daß sie durch ihr Gewicht auf die Gegenstände 1 drückt und dabei in dem Behälter 7 nach unten wandert. Sie kann zu diesem Zweck geführt sein. Auf diese Weise wird dafür gesorgt, daß die Gegenstände 1, durch das Gewicht beaufschlagt, am unteren Ende des Behälters 7 entnehmbar sind. Der Behälter 7 kann durch eine nicht dargestellte Schutzfolie für den Transport sowie die Lagerung umgeben sein. Zur Entnahme der Gegenstände 1 nach dem Aufsetzen auf die Abgabevorrichtung 12 werden diese am Boden des Behälters 7 durch die Schutzfolie hindurchgedrückt, z. B. indem die Platte 46 nach unten gedrückt wird.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Behälter 7 auf die Abgabevorrichtung 12 derart aufgesetzt, daß die Bohrungen an dem Boden des Behälters 7 mit Öffnungen 14 der Abgabevorrichtung 12 fluchten. Um dies zu gewährleisten, läßt sich der Behälter 7 in eine Passung 50 der Abgabevorrichtung 12 einfügen. Selbstverständlich läßt sich der Pipettenspitzenpender auch so ausgestalten, daß der Boden 49 bereits als Platte 15 ausgebildet ist, diese also zum Behälter 7 gehört und nicht zur Abgabevorrichtung 12. Der Behälter 7 und die Abgabevorrichtung 12 können auch ein Teil bilden.

Die Öffnungen 14 sind auf einem Teil ihre Länge als Durchbrechungen 16 ausgebildet, die eine lichte Weite aufweisen, welche größer ist als der größte Durchmesser der Gegenstände 1. Die Durchbrechungen 16 sind in der rasterförmigen Anordnung 10 in eine Platte 15 eingefügt. An die Platte 15 angrenzend ist ein horizontal verschiebbares Teil 17 in Führungen 27 angeordnet, das in einem ersten Arbeitszustand die lichte Weite der Öffnungen 14 derart begrenzt, daß dadurch die Gegenstände 1 der untersten Lage 3 gehalten sind. Durch Entfernung oder Verschiebung des verschiebbaren Teils 17 aus dem Bereich der Öffnungen 14 wird diese Begrenzung der Öffnungen 14 aufgehoben und dadurch ein zweiter Arbeitszustand erreicht, in dem die Gegenstände 1 durch die Öffnungen 14 hindurchfallen können. Nach dem Hindurchfallen der Gegenstände 1 wird das verschiebbare Teil 17 wieder in die Ausgangslage zurückgeschoben, um auf diese Weise die nächste Lage 3' von Gegenständen 1, die um die Höhendifferenz 13 nachgerückt ist, zu halten. Für die Ausbildung des verschiebbaren Teils 17 sind verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten gegeben, welche anhand weiterer Figuren erläutert werden. Zweckmäßigerweise wird das verschiebbare Teil 17 mittels einer Feder 26 in einen ersten Arbeitszustand gedrückt, in dem es die Öffnungen 14 begrenzt, wodurch die Gegenstände 1 gehalten werden. Durch Betätigung eines Knopfs 28 wird das verschiebbare Teil 17 in eine Position gedrückt, in der die Öffnungen 14 für das Hindurchtreten der Gegenstände 1 in ihrer lichten Weite unbegrenzt sind (zweiter Arbeitszustand).

Damit nach der Aufhebung der Haltefunktion immer nur die Gegenstände 1 einer Lage durch die Öffnungen 14 hindurchtreten können, ist vorgesehen, daß der Träger 4 mit seinen Aufnahmeöffnungen 11 exakt unter den Gegenständen 1 der untersten Lage 3 positioniert wird, wobei der Abstand zwischen der untersten Lage 3 und der Position einer in Träger 4 aufgenommenen Lage

derart bemessen ist, daß bei Unterbrechung der Haltefunktion der gesamte Stapel um die Höhendifferenz 13 zwischen zwei Lagen 3, 3' nach unten fällt. Wird nun die Haltefunktion unterbrochen, so fällt der gesamte Stapel so weit nach unten, bis die unterste Lage 3 von Gegenständen 1 in den Aufnahmeöffnungen 11 des Trägers 4 stecken. Danach kann die Haltefunktion wieder aktiviert werden, und die nächste Lage 3' von Gegenständen 1 ist gehalten. Jetzt kann der Träger 4 entfernt werden, wozu anfänglich eine Vertikalbewegung erforderlich ist, damit sich die jetzt im Träger 4 steckenden Gegenstände 1 der Lage 3 völlig aus den Gegenständen 1 der nachgerückten Lage 3' herausbewegen.

Der Positionierung des Trägers 4 dient eine Vertikalführung 44 und eine Horizontalführung 43, wobei ein Anschlag 41 der Positionierung des Trägers 4 in horizontaler Richtung und ein Anschlag 42 der Positionierung des Trägers 4 in vertikaler Richtung dienen. Ein weiterer Anschlag positioniert in der senkrecht zur Zeichnungsebene stehenden horizontalen Richtung.

Durch die Abgabevorrichtung werden Gegenstände 1 in Lagen 3, 3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ an den Träger 4 abgegeben. Durch eine entsprechende Ausbildung des verschiebbaren Teils 17 ist es jedoch auch möglich, die Gegenstände 1 in Reihen oder einzeln an den Träger 4 abzugeben. Soll eine solche ausgewählte Abgabe von Gegenständen 1 erfolgen, muß auch die Platte 46 entsprechend geteilt und in Teilen nachrückbar geführt werden.

Die Bohrungen 22 in der Platte 15 weisen vorzugsweise eine derartige Länge auf, daß mindestens zwei Lagen 3, 3'; 3', 3''; ... von Gegenständen 1 geführt sind. Es befinden sich also die breiten Enden 30 (Fig. 4b) der Gegenstände 1 zweier Lagen 3, 3' innerhalb der Bohrungen 22. Auf diese Weise wird eine sehr gute und sichere Führung der Gegenstände 1 erreicht. Ein Verkannten der Gegenstände 1 wird dadurch ausgeschlossen und die Stangen von Gegenständen 1 erhalten eine sichere senkrechte Ausrichtung. Zusätzlich können die Bohrungen 22 an ihrem oberen Ende mit einer Anphausung versehen werden, damit die Gegenstände 1 leichter in die Bohrungen 22 hineingleiten. Selbstverständlich kann jedoch der Behälter 7 auch derart ausgestaltet werden, daß er Führungen aufweist, welche sich über seine gesamte Länge erstrecken und eine Stange von Gegenständen 1 in ihrer gesamten Länge geführt ist.

Fig. 2 zeigt eine Abgabevorrichtung 12, die als kissenartiger Körper 36 ausgeführt ist. Dargestellt ist lediglich ein Teil des kissenartigen Körpers 36 im Schnitt. Es sind wie bei der Platte 15 in der rasterförmigen Anordnung 10 Öffnungen 14 vorgesehen. Der kissenartige Körper 36 besteht jedoch aus einem elastischen Material und weist einen geschlossenen Hohlraum 37 auf. Auf diese Weise ist es möglich, die lichte Weite der Öffnungen 14 durch die Beaufschlagung des geschlossenen Hohlraums 37 mit verschiedenen Drücken zu verstellen. Bei höherem Druck sind die Öffnungen 14 kleiner, bei niedrigerem Druck größer. Zweckmäßig ist es dabei, wenn die Öffnungen 14 bei normalem Luftdruck in dem ersten Arbeitszustand sind, in dem sie die Gegenstände 1 halten, und durch die Beaufschlagung mit einem Unterdruck sich zusammenziehen und dadurch die Gegenstände 1 freigeben. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß die Gegenstände 1 bei normalem Luftdruck gehalten werden, also nicht durch den Ausfall der Drucksteuerung freigegeben werden. Der Hohlraum 37 kann mehrere Kammern aufweisen, um auf diese Weise gesteuert, auch nur einen Teil einer Lage

von Gegenständen 1 freizugeben. Die zu Fig. 1 beschriebene Positionierung des Trägers 4 kann auch bei diesem Ausführungsbeispiel dafür sorgen, daß nicht mehr als ein Gegenstand 1 in eine Aufnahmeöffnung 11 eines Trägers 4 fällt.

Die Fig. 3 zeigt eine Ausgestaltungsmöglichkeit eines verschiebbaren Teils 17, das in dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1) für Halt und Freigabe der Gegenstände 1 sorgt. Das verschiebbare Teil 17 ist als Kamm 18 ausgebildet, wobei die Zwischenräume 19 zwischen streifenförmigen Zinken 20 der lichten Weite der Öffnungen 14 im ersten Arbeitszustand, in dem die Gegenstände 1 gehalten sind, entsprechen. Dabei weist der Kamm 18 eine Zinkenlänge auf, durch die bei vollständigem Einschub alle Durchbrechungen 16 verengt sind. Die Zinken 20 können derart ausgestaltet sein, daß sie einzeln, gemeinsam, in ihrer Länge teilweise oder über den gesamten Bereich der Platte 15 verschiebbar sind. Bei der in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsform weist der Kamm 18 fest angeordnete Zinken 20 auf. Dadurch ist es möglich, entweder eine ganze Lage von Gegenständen 1 freizugeben, indem der Kamm 18 vollständig von den Öffnungen 14 der Platte 15 entfernt wird oder es kann eine Reihe bzw. mehrere Reihen von Gegenständen 1 freigegeben werden, indem der Kamm 18 nur teilweise zurückgezogen wird. Ein solcher Kamm 18 kann von Hand herausgezogen und hineingeschoben werden oder er wird, wie in Fig. 1 dargestellt, mit einer Feder kombiniert, wobei die Feder jedoch einen Weg aufweisen muß, der dem vollständigen Herausziehen des Kamms 18 entspricht. Die Führungen des Kamms 18 müssen dann die gleiche Länge aufweisen. Anschrägungen 29 im vorderen Bereich der Zinken 20 dienen einem besseren Einschieben des Kamms 18.

Fig. 3a zeigt eine andere Ausgestaltung des Kamms 18', wobei die Zwischenräume 19 in der rasterförmigen Anordnung 10 eingefügte Aufweitungen 32 aufweisen, die größer sind als der größte Durchmesser der Gegenstände 1. Der Kamm 18' ist derart verschiebbar, daß in einer Position die Aufweitungen 32 und in einer anderen Position die engeren Stellen der Zwischenräume 19 mit den Durchbrechungen 16 der Platte 15 fluchten. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß der Kamm 18' immer nur um ein kleines Stück verschoben werden muß und daher eine Feder 26, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, ausreicht, um den Kamm 18' in die Halteposition zu drücken. Auch für die Betätigung mittels des Knopfs 28 ist ein kurzer Betätigungsweg ausreichend. Um eine höhere Stabilität zu erzielen, können die Zinken 20 des Kamms 18' an ihrem vorderen Ende durch eine Querverbindung stabilisiert sein. Der "Kamm" 18' weist damit die Form einer Schlitzplatte auf.

Die Fig. 4 und 4a zeigen eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit eines verschiebbaren Teils 17 — ebenfalls kammartig bzw. schlitzplattenartig ausgebildet — für fest ineinandergesteckte Gegenstände 1. Diese fest ineinandergesteckten Gegenstände 1 zeigt die Fig. 4b, wobei die Außenkontur 5 eines Gegenstandes 1 fest in der Bohrung 6 des darunterliegenden Gegenstandes 1 steckt. Solche Gegenstände 1 müssen mit einer gewissen Kraft voneinander getrennt werden. Dies ist nur möglich, wenn die Gegenstände 1 an ihrem breiten Ende 30 einen in Richtung des schmalen Endes 8 weisenden Absatz 31 aufweisen. Der Kamm 18 wird dann, wie Fig. 4 zeigt, derart ausgebildet, daß die streifenförmigen Zinken 20 zumindest teilweise eine Dicke aufweisen, die größer als der Abstand 33 zwischen dem breiten Ende 30 der Gegenstände 1 einer Lage 3 und dem Absatz 31

der Gegenstände 1 der nächsten Lage 3' ist. Im vorderen Bereich der Zinken 20 verringert sich die Dicke der Zinken 20 unter den Abstand 33. Zwischen dem dickeren Teil der Zinken 20 und dem dünneren Teil der Zinken 20 sind Schrägen angeordnet. Die Zwischenräume 19 zwischen den Zinken 20 weisen ein Maß auf, das gleich oder ein wenig größer als der Durchmesser der Gegenstände 1 unterhalb des Absatzes 31 ist.

Die Funktion ist folgende: Wird ein solcher Kamm 18 herausgezogen, so fällt eine Lage 3 von Gegenständen nach unten, bis sie in dem Träger 4 aufgenommen sind. Danach wird der Kamm 18 wieder eingeschoben und die Zinken 22 drücken dabei mittels ihrer Schrägen die Gegenstände 1 zweier Lagen 3 und 3' auseinander. Nachdem der Kamm 18 eingeführt ist, wird die obere Lage 3' mit dem gesamten Stapel wieder gehalten. Die in den Träger 4 gefallene Lage 3 von Gegenständen 1 wird entfernt. Der Kamm 18 kann erneut herausgezogen werden, nachdem wieder ein Träger 4 positioniert ist. Beim erneuten Einschieben des Kamms 18 werden wieder zwei Lagen 3 und 3' voneinander getrennt. Die Schrägen 29 können an der Oberseite, an der Unterseite oder an beiden Seiten des Kamms 18 angeordnet sein.

Fig. 4a zeigt eine Ausführungsform, bei der die Vorrichtung zur Trennung zweier Lagen von Gegenständen 1, wie sie oben zu Fig. 4 beschrieben wurde, mit einer Ausgestaltung des Kamms als Kamm 18' kombiniert wurde, wie er in Fig. 3a dargestellt ist. Die Ausführungsform der Fig. 4a sieht vor, daß die Dicke der Zinken 20 im Bereich der engeren Stellen der Zwischenräume 19 größer als der Abstand 33 und im Bereich der Aufweitung 32 geringer ist als der Abstand 33 ist. Dabei sind die Übergänge mindestens in einer Richtung als Schrägen ausgebildet. Mit dieser Ausführungsform ist es möglich, durch einen geringen Verschiebeweg als beim Kamm 18 gemäß Fig. 4 eine Trennung zweier Lagen 3, 3' von Gegenständen 1 herbeizuführen und gleichzeitig eine Lage 3 von Gegenständen 1 an einen Träger 4 abzugeben. Bis auf den kurzen Hub entspricht die Funktion also dem, was zu Fig. 4 erläutert wurde. Der Hub beträgt, wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3a, ungefähr dem halben Abstand zwischen zwei Aufweitungen 32. Soll nicht eine gesamte Lage von Gegenständen abgegeben werden, muß der Kamm 18' in Streifen ausgebildet werden, wobei jeder Streifen einen oder mehrere Zwischenräume 19 aufweist.

Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung einer Platte 15, die bei einem Ausführungsbeispiel, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, ebenfalls Anwendung finden kann. Diese Platte 13 weist Bohrungen 35 auf, in die Stifte 34 einschiebbar sind. Durch das Einschieben der Stifte 34 wird die lichte Weite der Öffnungen 14 begrenzt, wodurch die Haltefunktion herbeigeführt ist. An ihrem vorderen Ende verjüngen sich die Stifte 34, wie dies in Fig. 5a dargestellt ist. Dies dient einer besseren Einführung der Stifte 34. Die Stifte 34 können einzeln, gemeinsam oder in Gruppen aus dem Bereich der Platte 15 herausgezogen werden. Es ist möglich, sie ganz oder teilweise herauszuziehen. Auf diese Weise kann die Abgabe von Gegenständen 1 so gesteuert werden, daß einzelne Gegenstände 1, beliebige Reihen oder alle Gegenstände 1 einer Lage gemeinsam abgegeben werden. Die Ausgestaltung kann derart erfolgen, daß die Haltefunktion noch gewährleistet ist, wenn an einer Seite einer Öffnung 14 ein Stift 34 eingreift. Es können aber auch jeder Reihe von Öffnungen 14 zwei Stifte 34 zugeordnet sein.

Fig. 6 zeigt eine Ausgestaltung einer Platte 15 mit einem verschiebbaren Teil 17 in Form eines Kamms 18.

Die Durchbrechungen 14 der Platte 15 sind als Schlitz 21 ausgebildet, die die Länge einer Reihe von Gegenständen 1 aufweisen. Der Kamm 18 wird mit seinen streifenförmigen Zinken 20 quer zu den Schlitz 21 gelagert und ist in Längsrichtung zu den streifenförmigen Zinken 20 verschiebbar. Die als Schlitz 21 ausgebildeten Durchbrechungen 14 sind auch in diesem Ausführungsbeispiel mit einer Weite ausgestattet. Bei der die Gegenstände 1 durch sie hindurchtreten können. Durch das Einschieben des Kamms 18 werden die Gegenstände 1 gehalten, da die Zwischenräume 19 des Kamms 18 schmaler sind als das breite Ende 30 der Gegenstände 1. Die Funktion entspricht dem in Fig. 1 dargestellten, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel durch Einschieben des Kamms 18 einzelne Quadrate entstehen, die mit ihrer Schmalseite die Gegenstände 1 halten.

Fig. 7 zeigt ein als mehrere Lochstreifen 23 ausgebildetes verschiebbares Teil 17. Dabei entsprechen die Löcher 24 der Anzahl und Anordnung einer Reihe von Gegenständen 1. Die Löcher 24 sind größer als der größte Außendurchmesser der Gegenstände 1 und die Lochstreifen 23 sind einzeln oder gemeinsam derart verschiebbar, daß sich die Löcher 24 mit den Durchbrechungen 16 der Platte 15 (s. Fig. 1) decken — die Gegenstände 1 können hindurchfallen — oder sie werden derart versetzt, daß die Gegenstände 1 gehalten werden.

Zur reihenweise Freigabe von Gegenständen 1 kann jeder Lochstreifen 23 gegen die Kraft einer Feder 38 von der ersten Arbeitsposition in die zweite Arbeitsposition gedrückt werden, in der die Löcher 24 mit den Durchbrechungen 16 fluchten. Ein Querstab 39 kann alle Lochstreifen 23 gegen die Kraft der Federn 38 betätigen, wenn dieser gegen das vordere Ende der Lochstreifen 23 gedrückt wird. Es ist also mittels dieser Ausführungsform möglich, die Gegenstände 1 sowohl reihenweise wie lageweise freizugeben. Werden bei dieser Ausführungsform die Gegenstände 1 mittels einer Platte 46 mit Zapfen 47 geführt und beschwert, so muß diese Platte 46 in dieselben Streifen geteilt sein, wie das verschiebbare Teil 17.

Fig. 8 zeigt ein als Lochplatte 25 ausgebildetes verschiebbares Teil 17. Auch hier sind die Löcher 24' nach Anzahl und Anordnung 10 einer Lage von Gegenständen 1 entsprechend eingefügt. Die Löcher 24' sind größer als der größte Außendurchmesser der Gegenstände 1 und die Lochplatte 25 ist ebenfalls derart verschiebbar, daß die Löcher 24 sich entweder mit den Durchbrechungen 14 der Platte 15 (Fig. 1) decken oder derart versetzt sind, daß die Gegenstände 1 gehalten werden. Um ein gutes Hindurchtreten der Gegenstände 1 zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, daß die Löcher 24' der Lochplatte etwas größer sind als die als Bohrungen 22 ausgebildeten Durchbrechungen 14 der Platte 15. Auch die Lochplatte 25 wird durch eine Feder 26 in die erste Arbeitsposition gedrückt, in der die Löcher 24 und die Bohrungen 22 versetzt sind, um die Gegenstände 1 zu halten. Gegenüber der Feder 26 ist an der Lochplatte 25 ein Knopf 28 angeordnet, durch dessen Betätigung die Lochplatte 25 in Führungen 27 gegen den Druck der Feder 26 derart verschiebbar ist, daß die Löcher 24' mit den Bohrungen 22 der (nicht dargestellten) Platte 15 fluchten. Diese Ausführungsform ist einfach aufgebaut, jedoch sind mit ihr die Gegenstände 1 nur in ganzen Lagen freigebbar.

Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt aus einem dritten Ausführungsbeispiel. Die Öffnungen 14 der Abgabevorrichtung 12 sind derart ausgebildet, daß sie sich unter einer

Kraftbeaufschlagung der Stangen von Gegenständen 1 derart aufweiten, daß die untersten Gegenstände 1 durch die Öffnungen 14 hindurchtreten. Zu diesem Zweck ist ein Wulst 40 vorgesehen, der entsprechend nachgiebig ausgestaltet ist. Möglich ist natürlich auch eine andere Ausbildung als Laschen, Borsten oder nachgiebige Vorsprünge. Auch bei dieser Ausführungsform können die Gegenstände 1 der obersten Lage 3ⁿ einzeln, in Reihen oder insgesamt mit der Kraft für das Hindurchtreten der untersten Lage 3 der Gegenstände 1 durch die Öffnungen 14 beaufschlagt werden. Auch bei dieser Ausführungsform kann, um Fehlfunktionen zu vermeiden, eine entsprechende Positionierung des Trägers 4 vorgesehen sein, durch die verhindert wird, daß mehr als ein Gegenstand 1 in eine Aufnahmeöffnung eines Trägers 4 abgegeben wird.

Selbstverständlich lassen sich die Öffnungen 14 der Abgabevorrichtung 12 auch derart ausbilden, daß sie an ihrem unteren Ende eine Engstelle (entsprechend dem Wulst 40) besitzen, die wenig enger ist als die größte Breite der Gegenstände 1. Handelt es sich bei den Gegenständen 1 um elastische Kunststoffteile, wie dies beispielsweise bei Pipettenspitzen 2 der Fall ist, so kann eine Freigabe der untersten Lage 3 von Gegenständen 1 unter Kraftbeaufschlagung auch dadurch erfolgen, daß die Gegenstände an der Engstelle infolge der Kraftbeaufschlagung zusammengedrückt werden und dadurch die Engstelle passieren.

Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsform des dritten Ausführungsbeispiels mit elastischen Elementen 48. Diese sind am unteren Rand der Öffnungen 14 angeordnet. Die elastischen Elemente 48 sind dabei am Umfang regelmäßig verteilt, wie dies Fig. 10a bis 10d zeigen. Zweckmäßigerweise sind die elastischen Elemente 48 schräg nach unten in Richtung der Achse der Öffnungen 14 gerichtet. Auf diese Weise erhalten die Gegenstände 1 eine besonders gute Führung. Daher lassen sich die elastischen Elemente 48 auch an relativ dünnen Platten 15' anbringen, die nur kurze Bohrungen 22' aufweisen. Solche Platten 15' mit elastischen Elementen 48 lassen sich als einstückige Kunststoffteile herstellen. Dies ist eine besonders preisgünstige Ausführungsform. Die Fig. 10a und 10b zeigen elastische Elemente 48 als Stifte 48' ausgebildet, wobei drei (Fig. 10a) oder vier (Fig. 10b) Stifte 18' vorgesehen sind. Fig. 10c und 10d zeigen, wie in entsprechender Weise auch Laschen 48'' vorgesehen werden können.

Die Fig. 11 bis 14 zeigen ein viertes Ausführungsbeispiel mit mindestens einem verformbaren Element 66, das die Gegenstände 1 wahlweise hält und freigibt. Das Lösungsprinzip, dessen verschiedene Ausgestaltungen die Fig. 11 bis 14 zeigen, beruht darauf, daß eine feststehende Platte 64 und eine vertikal verschiebbare Platte 65 mit mindestens einem verformbaren Element 66 derart zusammenwirken, daß die Gegenstände 1 in einer Position der verschiebbaren Platte 65 gehalten werden und in einer anderen Position der Platte 65 freigegeben sind. Zu diesem Zweck sind die feststehende Platte 64 und die verschiebbare Platte 65 mit Bohrungen 22', 22'' ausgestattet, die in der rasterförmigen Anordnung 10 in die Platten 64 und 65 eingefügt sind. Diese Bohrungen 22' und 22'' weisen einen Durchmesser auf, der größer ist als das breite Ende 30 der Gegenstände 1. Das verformbare Element 66 wird durch die Verschiebung der Platte 65 derart verformt, daß es in einer Position der verschiebbaren Platte 65 den Durchgang der Gegenstände 1 durch die Bohrungen 22' und 22'' verhindert, indem es über den Rand einer der Bohrungen 22'

oder 22'' übersteht. In einer anderen Position der verschiebbaren Platte 65 nimmt das verformbare Element 66 eine Stellung ein, in der es außerhalb des Durchgangswegs der Gegenstände 1 liegt und diese daher freigegeben sind. Die verschiebbare Platte 65 wird mittels einer Betätigungsvorrichtung beispielsweise eines Hand- oder Fußhebels, eines elektrischen oder pneumatischen Elements verstellt.

Fig. 11 und Fig. 11a zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel, in dem die feststehende Platte 64, durch Federn 69 abgestützt, die verschiebbare Platte 65 trägt. In den Bereichen zwischen den Bohrungen 22' weist die verschiebbare Platte 65 Stäbe 67 auf, die durch Bohrungen der feststehenden Platte 64 hindurchtreten, um am unteren Ende der feststehenden Platte 64 als Kunststoff- oder Gummielemente 66' ausgebildete verformbare Elemente 66 zu halten. Zu diesem Zweck besitzen die Kunststoff- oder Gummielemente 66' ebenfalls Bohrungen, durch welche die Stäbe 67 hindurchgreifen, um mittels einer Halteplatte 68 die Kunststoff- oder Gummielemente 66' zwischen den Halteplatten 68 und der feststehenden Platte 64 einzuspannen. Die Funktion ist aus den Fig. 11 und 11a ersichtlich, wobei die Fig. 11 die Halteposition und die Fig. 11a die Freigabeposition dieses Ausführungsbeispiels der Abgabevorrichtung 12 zeigen. In Fig. 11 drücken die Federn 69, welche beispielsweise entlang der Ränder der Platten 64 und 65 angeordnet sind, die Platten 64 und 65 auseinander, wodurch die Kunststoff- oder Gummielemente 66' derart breitgequetscht werden, daß sie über den Rand der Bohrungen 22' ragen und dadurch die nicht dargestellten Gegenstände 1 halten. In diesem Ausführungsbeispiel müssen die Federn 69 die Kraft aufbringen, die erforderlich ist, um die Kunststoff- oder Gummielemente 66' so zu verformen, daß diese den ganzen Stapel von Gegenständen 1 halten können. Eine Betätigungsvorrichtung überwindet die Kraft der Federn 69, wodurch die Platte 65 sich in Richtung der feststehenden Platte 64 bewegt. Dabei werden die Kunststoff- oder Gummielemente 66' nicht mehr durch die Halteplatten 68 zusammengedrückt, wodurch sie sich in ihre Ursprungslage zurückverformen und dabei die Bohrungen 22' freigeben — die Gegenstände 1 können nun hindurchtreten. Die Kunststoff- oder Gummielemente 66' weisen in diesem Zustand eine faßartige Form auf, wobei sie durch das Zusammendrücken, wie das in Fig. 11 dargestellt ist, durch die geringere Höhe infolge des Zusammenpressens einen größeren Umfang einnehmen.

Zweckmäßigerweise wird unter eine solche Abgabevorrichtung 12 der Träger 4 in einem Abstand positioniert, der so bemessen ist, daß sich die nachfolgenden Gegenstände 1 nach der Abgabe von Gegenständen 1 wieder in der Halteposition befinden. Die Kunststoff- oder Gummielemente 66' nehmen dann wieder ihre Position, wie sie in der Fig. 11 gezeigt ist, ein.

Die Fig. 12 und 12a zeigen eine ähnlich aufgebaute Abgabevorrichtung 12, mit dem Unterschied, daß die verformbaren Elemente 66 als Feder Elemente 66'' aufgebaut sind. Diese Feder Elemente 66'' sind in Funktion und Anordnung mit dem eben geschilderten identisch, wobei sie z. B. als mehrere Federblechstreifen derart angeordnet sind, daß in der Halteposition mindestens von einer Seite ein solches Feder Element 66'' in den Durchgangsweg der Gegenstände 1 ragt. Statt des Federblechstreifens kann auch ein langgestrecktes durchbieg- oder knickbares Element eingesetzt werden.

Die Fig. 13 und 13a zeigen eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit, bei der zwischen der feststehenden

Platte 64 und der vertikal verschiebbaren Platte 65 ein verformbares Element 66''' angeordnet ist, welches die Form einer Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' aufweist. Diese Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' hat Durchgänge, die mit den Bohrungen 22' und 22'' fluchten. Durch die Vertikalverschiebung der Platte 64 wird bewirkt, daß die Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' zwei Positionen einnimmt: eine erste Position, in der diese Kunststoff- oder Gummiplatte in den Durchgangsweg für die Gegenstände 1 ragt und diese dabei festhält und eine zweite Position, in der sie sich außerhalb des Durchgangsweges der Gegenstände 1 befindet, und diese ihren Weg zum Träger 4 nehmen können. Es gibt dabei zwei verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten. In einer ersten Ausgestaltungsmöglichkeit weist die Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' in ihrem Ruhezustand die in Fig. 13 gezeichnete Form auf. Die Platte 64 muß also gegen die Platte 65 gedrückt werden, damit der in Fig. 13a gezeichnete Zustand erzielt wird, in dem die Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' die Gegenstände 1 hält. Bei dieser Ausführungsform ist es zweckmäßig, wenn, wie in der Fig. 14 dargestellt, Federn 69 angeordnet werden, die über Stäbe 67' mit Halteplatten 68' zusammenwirkend, die Platte 64 gegen die Platte 65 derart drücken, daß die Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' ohne äußere Krafteinwirkung die Position einnimmt, die in Fig. 13a dargestellt ist. Erfolgt eine äußere Krafteinwirkung zur Zusammenpressung der Platten 64, 65, kommt es zur Freigabe der Gegenstände 1, da die Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' gegen die Kraft der Federn 69 in die in der Fig. 13 gezeichnete Position verbracht wird.

Eine noch einfachere Ausführungsform sieht vor, daß die Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' in ihrem entspannten Zustand die in der Fig. 13a gezeichnete Form hat, also die Gegenstände 1 hält. Durch eine Betätigungsvorrichtung erfolgt eine äußere Krafteinbringung, welche die Platte 64 von der Platte 65 derart wegzieht, daß die in Fig. 13 gezeichnete Form der Kunststoff- oder Gummiplatte 66''' entsteht, in der die Gegenstände 1 freigegeben werden.

Fig. 14 zeigt noch eine weitere Ausführungsform, in der zwischen der feststehenden Platte 64 und der verschiebbaren Platte 65 Federelemente 66'' derart angeordnet sind, daß diese durch Verschieben der Platte 64 in den Durchgangsweg der Gegenstände 1 treten. Mit einer der Platten 64 oder 65, hier mit der Platte 65, sind Stäbe 67' verbunden, welche durch Bohrungen der anderen Platte, hier der Platte 64, hindurchtreten und diese mittels Federn 69, die zwischen der Platte 64 und Halteplatten 68' eingespannt sind, zusammendrücken. Auf diese Weise wird wiederum erreicht, daß ohne Krafteinwirkung von außen die Halteposition der Federelemente 66'' erzielt ist. Diese Federelemente 66'' müssen, ähnlich wie zu Fig. 12 beschrieben, mindesten von zwei Seiten in den Durchgangsweg der Gegenstände 1 ragen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Federelemente 66'' derart auszugestalten, daß sie im entspannten Zustand in den Durchgangsweg der Gegenstände 1 eingreifen und, ähnlich wie zu Fig. 13 beschrieben, eine Krafteinwirkung von außen dazu führt, daß die Platten 64 und 65 auseinandergezogen werden und dadurch die Federelemente 66'' in ihre Freigabeposition verbracht werden. Bei dieser Ausführungsform können die Federn 69 eingespart werden.

Fig. 15 zeigt einen weiteren Gesamtaufbau einer Spendevorrichtung. Es handelt sich um eine Ausführungsform des Prinzips, bei dem die Abgabevorrichtung

12 aus einer Platte 15 besteht; die Durchbrechungen 16 aufweist, die größer als der größte Außendurchmesser der Gegenstände 1 sind, wobei mindestens ein verschiebbares Teil 17 in einer ersten Arbeitsposition in die lichte Weite aller Durchbrechungen 16 eingreift und sich in der zweiten Arbeitsposition außerhalb der lichten Weite mindestens einer der Durchbrechungen 16 befindet. Die Durchbrechungen sind hier als Bohrungen 22 in die Platte 15 und als Löcher 24' in ein beispielsweise als Lochplatte ausgebildetes verschiebbares Teil 17 eingefügt. Dabei ist das verschiebbare Teil 17 oberhalb der Platte 15 angeordnet und der Behälter 7 ist mittels eines festen Sitzes auf dem verschiebbaren Teil 17 aufgesetzt. Das verschiebbare Teil 17 kann gegen eine Feder 26 verschoben werden, wobei es durch Führungen 27 geführt ist. Diese sind im angegebenen Beispiel als Zapfen 72 ausgebildet, die mit der Platte 15 fest verbunden sind und in Langlöchern 73 des verschiebbaren Teils 17 laufen. Für einen festen Sitz des verschiebbaren Teils 17 auf der Platte 15 können unter der letzteren angeordnete Halteschienen 74 sorgen, die mit dem verschiebbaren Teil 17 über Befestigungselemente verbunden sind, die durch Langlöcher in der Platte 15 hindurchtreten. Wird das verschiebbare Teil 17 gegen die Kraft der Feder 26 verschoben, so fluchten die Löcher 24' mit den Bohrungen 22 und die Gegenstände 1, beispielsweise Pipettenspitzen 2, können hindurchtreten und dadurch in den Träger 4 fallen. In der Ruheposition, in die das verschiebbare Teil 17 durch die Feder 26 gedrückt wird, sind die Bohrungen 22 und die Löcher 24' leicht gegeneinander versetzt und die Gegenstände 1 werden gehalten. Zur Betätigung des verschiebbaren Teils 17 sind an beiden Seiten dieses Teils 17 zwei Handgriffe 61 angeordnet, welche rechtwinklig zur Bewegungsrichtung verlaufen und die zur Betätigung jeweils von einer Hand 58 einer Bedienperson ergriffen werden können.

Beim Halten der Gegenstände 1 mittels der Versetzung der Löcher 24' gegenüber den Bohrungen 22 kann es zu einer schrägen Ausrichtung der Pipettenspitzen 2 kommen. Diese Schräglage wird dadurch ausgeglichen, daß der Träger 4 durch einen gegen Federkraft verschiebbaren Anschlag 70 positionierbar ist, wobei in einer ersten Position des Anschlags 70 die schräg stehenden Gegenstände 1 oder Pipettenspitzen 2 in die Aufnahmeöffnungen 11 des Trägers 4 einführbar sind und in der zweiten, durch Verschiebung des Trägers 4 gegen die Federkraft erreichbaren Position die Aufnahmeöffnungen 11 mit den Bohrungen 22 fluchten. Der verschiebbare Anschlag 70 ist derart ausgebildet, daß der Träger 4, hier eine Autoklavierbox 51' am oberen Ende gegen einen Anschlag 70 stößt der gegen die Kraft einer Feder 54 so weit verschiebbar ist, daß die Aufnahmeöffnungen 11 des Trägers 4 in der verschobenen Position mit den Bohrungen 22 der Abgabevorrichtung 12 fluchten. Am unteren hinteren Ende der Autoklavierbox 51 sorgt eine Blattfeder 55 für ein sauberes Verschieben der Autoklavierbox 51. Ein an der Horizontalführung 43 vorgesehener Anschlag 56 dient dazu, daß die Autoklavierbox 51 beim Einsetzen unter leichtem Zusammendrücken der Blattfeder 55 in die Position gelangt, in der die Pipettenspitzen 2 in die Aufnahmeöffnungen 11 des Trägers 4 einführbar sind.

Die Bedienung erfolgt zweckmäßigerweise derart, daß gleichzeitig mit dem Ergreifen der Handgriffe 61 durch die Finger 59 der Hände 58 der Bedienperson mit den Daumen 60 gegen die Autoklavierbox 51 gedrückt wird. Dadurch wird mit einem Bedienvorgang die Abgabevorrichtung 12 ausgelöst und der Träger 4 verscho-

ben. Da beim Auslösen der Abgabevorrichtung 12 eine senkrechte Ausrichtung der Pipettenspitzen 2 erfolgt, wird gleichzeitig mit dieser senkrechten Ausrichtung der Träger 4 in die Position gebracht, die dieser senkrechten Ausrichtung entspricht. Mit dieser Ausgestaltung wurde eine völlig reibungslose Abgabe der Pipettenspitzen 1 aus dem Behälter 7 an den Träger 4 erzielt.

Bei der dargestellten Ausführungsform erfolgt die Verbringung der Autoklavierbox 51 in die Abgabeposition folgendermaßen: Ein Autoklavierboxträger 57 befindet sich anfänglich in einer Position, in der er an der Vertikalführung 44 weiter nach unten verschoben ist als in Fig. 15 dargestellt. Die Autoklavierbox 51 wird eingeführt, wobei sie auf der Horizontalführung 43, der Oberseite des Autoklavierboxträgers 57, aufgesetzt wird. Sie wird nach hinten geschoben und gegen die Blattfeder 55 gedrückt, bis sie mit ihrer vorderen Unterkante hinter dem Anschlag 56 positioniert werden kann. Sie befindet sich jetzt in der Position, in der die leicht schräggestellten Pipettenspitzen 2 gut in die Aufnahmeöffnungen 11 einführbar sind. Jetzt wird der Autoklavierboxträger 57 nach oben verschoben, bis ein Hebel 53 einrastet und dadurch den Autoklavierboxträger 57 hält. Dies erfolgt dadurch, daß ein Stift 75, der am Autoklavierboxträger 57 angeordnet ist, in eine U-förmige Ausnehmung 76 des Hebels 53 eintritt. Das Einrasten kann dadurch selbsttätig erfolgen, daß der Hebel 53 durch eine Feder 57 in diese Position gedrückt wird. Danach befindet sich die Autoklavierbox 51 derart unter der Abgabevorrichtung 12, daß beim Auslösen der Abgabevorrichtung 12 die Pipettenspitzen 2 so weit nach unten fallen, daß die nächste Lage von Pipettenspitzen 2 wieder durch die Haltefunktion der Abgabevorrichtung 12 erfaßt ist. Nach dem Befüllen wird der Hebel 53 zurückgedrückt und der Autoklavierboxträger 57 kann nach unten abgesenkt werden, wodurch sich die Spitzen der jetzt gehaltenen Pipettenspitzen 2 von den in dem Träger 4 stekenden Pipettenspitzen 2 herausbewegen. Jetzt kann die Autoklavierbox 51 entnommen werden und der nächste Befüllungsvorgang kann stattfinden.

Patentansprüche

1. Pipettenspitzen- und Einwegreaktionsgefäße-Bereitstellung- und Entnahmevorrichtung, wobei die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße, die eine konisch verlaufende Außenkontur (5) und eine Bohrung (6) aufweisen, für Transport und Bevorratung in einem Behälter (7) in Lagen (3, 3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ) derart mittels eines Halteelements 17, 15, 66, 36, 18, 18') gestapelt sind, daß die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße einer Lage (3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ) mit der schmalen Seite (8) ihrer Außenkontur in den weiten Teil (9) der Bohrungen (6) der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße der darunterliegenden Lage (3, 3', 3'', 3''', ..., 3ⁿ⁻¹) eingreifen, wobei durch diese Stapelung Stangen von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen in einem Behälter (7) in einer rasterförmigen Anordnung (10) gehalten sind, wobei eine Abgabevorrichtung (12) Öffnungen (14) im Halteelement (17, 15, 66, 36, 18, 18') in einer rasterförmigen Anordnung (10) aufweist, die in einem ersten Arbeitszustand der Abgabevorrichtung (12) eine lichte Weite aufweisen, durch welche die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße gehalten sind, wobei in einem zweiten Arbeitszustand der Abgabevorrichtung (12) die lichte Weite

einer oder mehrerer der Öffnungen (14) durch Betätigung der Abgabevorrichtung (12) derart erweiterbar ist, daß die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße durch die Öffnung oder die Öffnungen (14) hindurchfallen können, so daß die gewünschte Anzahl von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen der untersten Lage (3) in Aufnahmeöffnungen (11) eines Trägers (4) fallen können, wobei der Träger (4) mit den Aufnahmeöffnungen (11) exakt unter den Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen der untersten Lage (3) positioniert ist und der Abstand zwischen der untersten Lage (3) und der Position einer im Träger (4) aufgenommenen Lage von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen derart bemessen ist, daß bei Unterbrechung der Haltefunktion die gesamte Stange oder die Stangen um eine Höhendifferenz (13) zwischen zwei Lagen (3, 3') nach unten fällt oder fallen, wobei die Haltefunktion des Halteelements (17, 15, 66, 36, 18, 18') nach Überwindung der Höhendifferenz (13) wiederherstellbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Halteelement als kissenartiger Körper (36) aus einem elastischen Material mit einem mindestens eine Kammer aufweisenden geschlossenen Hohlraum (37) ausgebildet ist, wobei die Öffnungen (14) durch den kissenartigen Körper (36) hindurchgehen und durch Beaufschlagung des Hohlraums mit zwei verschiedenen Drücken in den ersten oder den zweiten Arbeitszustand verbringbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Halteelement eine Platte (15) mit Durchbrechungen (16) aufweist, die größer als der größte Außendurchmesser der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße sind, wobei mindestens ein verschiebbares Teil (17) in der ersten Arbeitsposition in die lichte Weite aller Durchbrechungen (16) eingreift und sich in der zweiten Arbeitsposition außerhalb der lichten Weite mindestens einer der Durchbrechungen (16) befindet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei das verschiebbare Teil (17) ein Kamm (18) ist, dessen Zwischenräume (19) zwischen streifenförmigen Zinken (20) der lichten Weite der Öffnungen (14) im ersten Arbeitszustand entsprechen, der Kamm (18) eine Zinkenlänge aufweist, durch die bei vollständigem Einschub alle Durchbrechungen (16) verengt sind und die Zinken (20) in ihrer Längsrichtung einzeln oder gemeinsam, teilweise oder über den gesamten Bereich der Platte (15) verschiebbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Kamm (18) an den Vorderenden der streifenförmigen Zinken (20) Anschrägungen (29) aufweist, durch die sich deren Breite an den Vorderenden verjüngt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße der Stangen unter Kraftaufwand mittels des Kamms (18) voneinander trennbar sind, wobei diese so ausgebildet sind, daß sie an ihrem breiten Ende (30) einen in Richtung des schmalen Endes (8) weisenden Absatz (31) aufweisen, wobei der Kamm (18) streifenförmige Zinken (20) hat, die zumindest teilweise eine Dicke aufweisen, die größer als der Abstand (33) zwischen dem breiten Ende (30) der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße einer Lage (3) und dem Absatz (31) der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße der nächsten Lage (3') ist und wobei sich die Dicke im

vorderen Bereich der Zinken (20) unter den Abstand (33) verjüngt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Zwischenräume (19) des Kamms (18') in der rasterförmigen Anordnung (10) eingefügte Aufweitungen (32) aufweisen, die größer sind als der größte Durchmesser der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße und der Kamm (18') derart verschiebbar ist, daß einmal die Aufweitungen (32) und einmal die engeren Stellen der Zwischenräume (19) mit den Durchbrechungen (16) fluchten.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei die Durchbrechungen (16) der Platte (15) Schlitz (21) sind, die mindestens die Länge einer Reihe von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße aufweisen und der Kamm (18) mit seinen streifenförmigen Zinken (20) quer zu den Schlitz (21) gelagert und verschiebbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei die Durchbrechungen (16) Bohrungen (22) sind, welche in der rasterförmigen Anordnung (10) in die Platte (15) eingefügt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Bohrungen (22) in einer solchen Länge ausgeführt sind, daß mindestens zwei Lagen (3, 3'; 3', 3''; ...) von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße geführt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 3, 9 oder 10, wobei das verschiebbare Teil (17) eine Lochplatte (25) ist, wobei die Löcher (24') nach Anzahl und Anordnung (10) einer Lage (3, 3', 3'', 3''', ..., 3'') von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäßen entsprechen und größer als der größte Außendurchmesser der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße sind, und wobei die Lochplatte (25) derart verschiebbar ist, daß sich die Löcher (24) mit den Durchbrechungen (14) decken oder derart versetzt sind, daß die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße gehalten werden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Löcher (24, 24') etwas größer als die Bohrungen (22) sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Lochplatte (25) mittels einer Feder (26) in die erste Arbeitsposition gedrückt ist, in der die Löcher (24) und die Durchbrechungen (14) versetzt sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Lochplatte (25) in einer Führung (27) durch Druck auf einen Knopf (28) in die zweite Arbeitsposition verschiebbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 14, wobei das verschiebbare Teil (17) zwischen der Platte (15) und einer weiteren Platte, durch die die Durchbrechungen (16) ebenfalls hindurchgehen, angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße der obersten Lage (3'') einzeln oder gemeinsam mit einer die Abwärtsbewegung der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße unterstützenden Kraft beaufschlagt sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Abgabevorrichtung (12) aus einer feststehenden Platte (64 einer vertikal verschiebbaren Platte (65) besteht, welche Bohrungen (22', 22'') aufweisen, deren Durchmesser größer ist als das breite Ende (30) der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße

und mit den Platten (64, 65) mindestens ein verformbares Element (66, 66', 66'', 66''') in Wirkverbindung steht, welches sich durch die Vertikalverschiebung der Platte (65) derart verformt, daß es den Durchgang der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße durch die Bohrungen (22', 22'') in einer Position versperrt und in einer anderen freigibt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, wobei das mindestens eine verformbare Element (66) derart zwischen der feststehenden (64) und der verschiebbaren Platte (65) angeordnet ist, daß im entspannten Zustand die Bohrungen (22', 22'') und unter Kraftbeaufschlagung die Verengung aufhebt.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei der Träger (4) mittels einer Horizontalführung (43) und einer Vertikalführung (44) in die Position für die Aufnahme der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße bringbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei der Behälter (7) ein allseitig verschlossener Transportbehälter ist, welcher in die als Spendeapparat (71) ausgebildete Abgabevorrichtung (12) einfügbar ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei der Behälter (7) mindestens an seinem unteren Ende Führungen (45) für die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße in der rasterförmigen Anordnung (10) aufweist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21 wobei die Führungen (45) als Lochplatte ausgebildet sind und die Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße durch die Löcher hindurchtreten können.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei der Behälter (7) auch an seinem oberen Ende Führungen (45) für die Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße (1, 2) aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, daß die Führung (45) am oberen Ende eine Platte (46) mit Zapfen (47) in der rasterförmigen Anordnung (10) ist und die Zapfen in die oberste Lage der Pipettenspitzen oder Einwegreaktionsgefäße (1, 2) eingreifen.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3, 9 bis 16 oder 19 bis 24, wobei der Träger (4) zum Ausgleich einer Schräglage der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße durch einen gegen Federkraft verschiebbaren Anschlag (70) positionierbar ist, wobei in der ersten Position des Anschlags (70) die schrägstehenden Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße in die Aufnahmeöffnungen (11) des Trägers (4) einführbar sind und in der zweiten, durch Verschiebung des Trägers (4) gegen die Federkraft erreichbaren Position die Aufnahmeöffnungen (11) mit den Durchbrechungen (16) fluchten.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 25, wobei der Träger (4) in der Vertikalführung (44) in der Position für die Befüllung arretierbar ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, wobei zur Lagesicherung der Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße in den Behälter (7) seitlich mindestens ein herausziehbarer Kamm einschiebbar ist, der mit seinen Zinken eine Lage von Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße fixiert.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, wobei ein Kamm (18), dessen Zinken (20) zumindest teilweise eine Dicke aufweisen, die größer als der

Abstand (33) ist, zur Trennung fest ineinanderstekender Pipettenspitzen (1, 2) oder Einwegreaktionsgefäße zusätzlich zum Einsatz kommt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

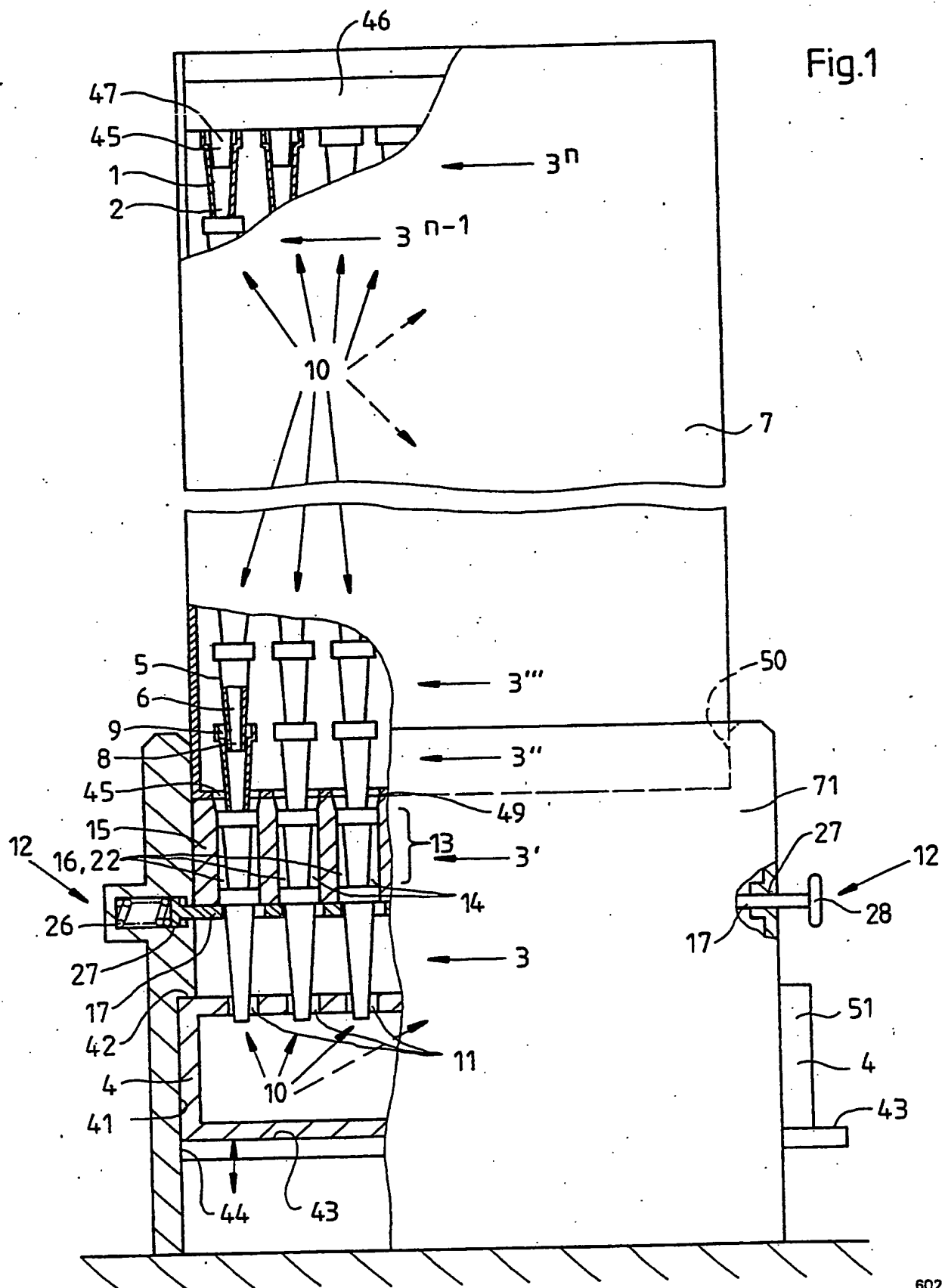
50

55

60

65

- Leerseite -



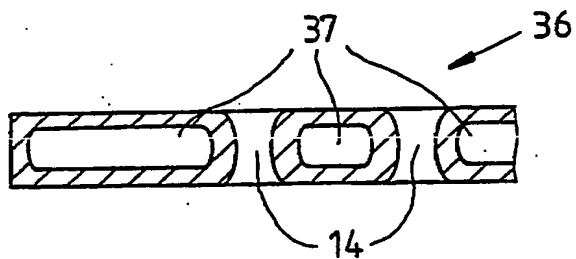


Fig. 2

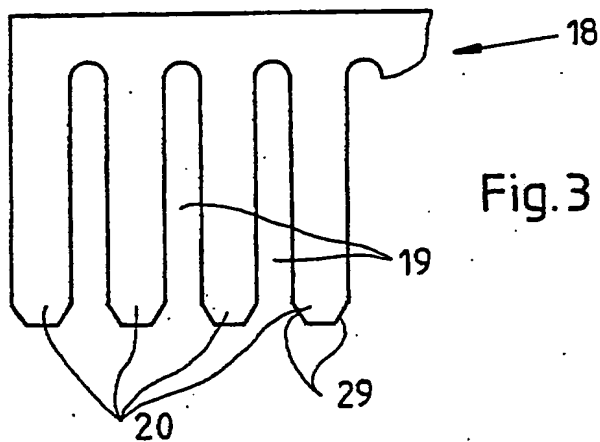


Fig. 3

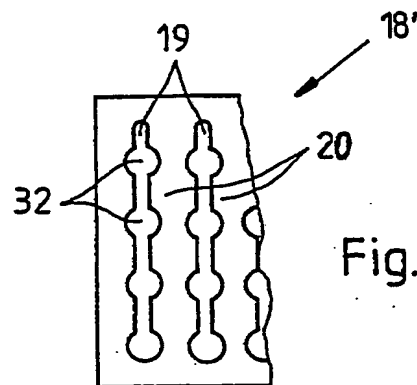


Fig. 3a

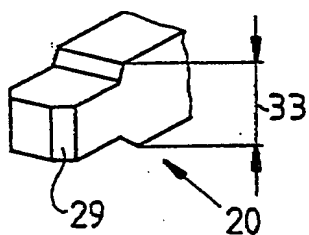


Fig. 4

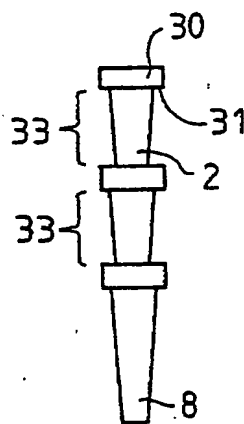


Fig. 4b

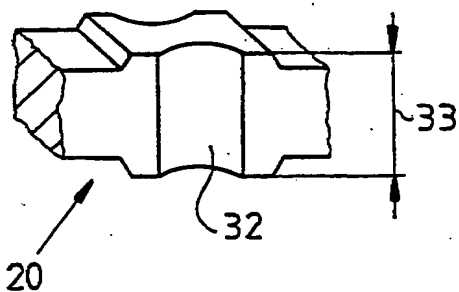


Fig. 4a

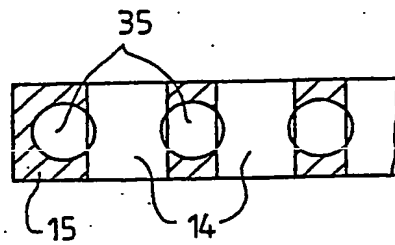


Fig. 5

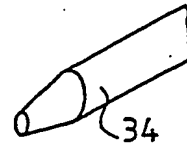


Fig. 5a

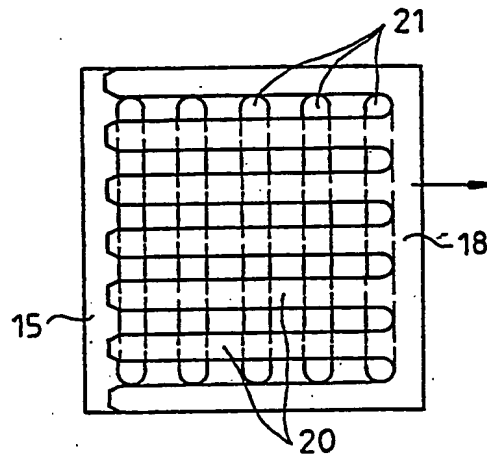


Fig. 6

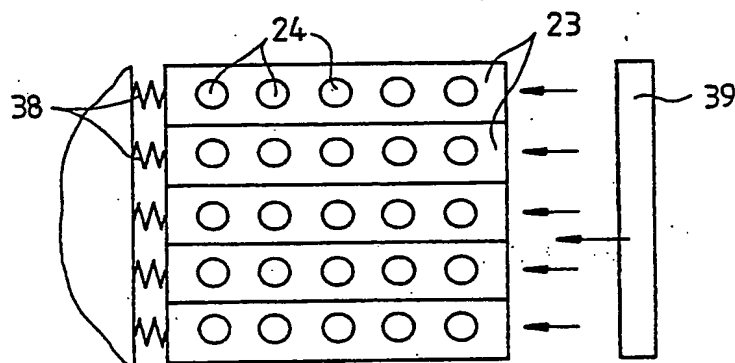


Fig. 7

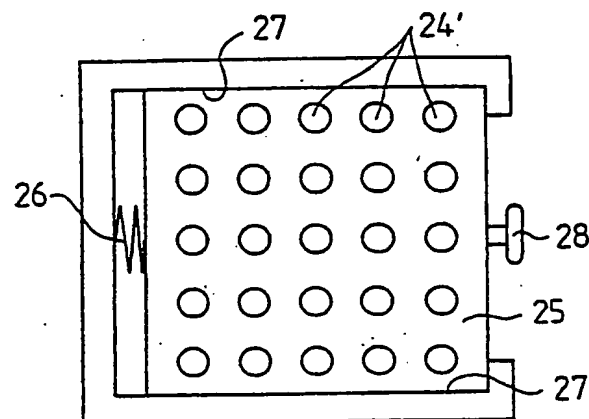


Fig. 8

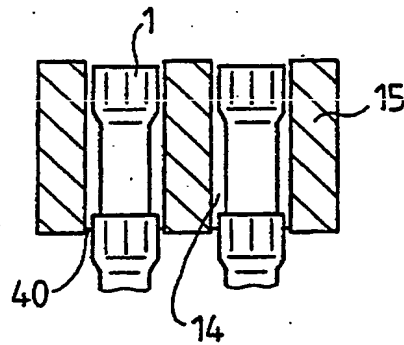


Fig. 9

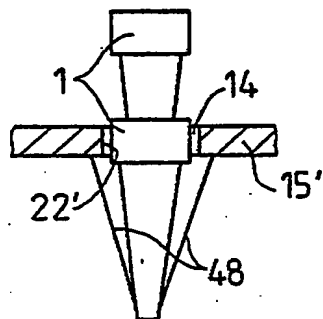


Fig. 10

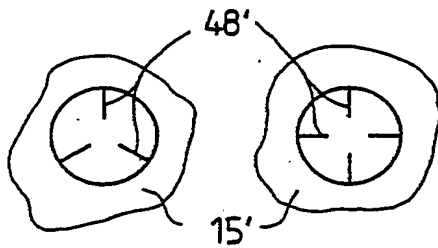


Fig. 10a

Fig. 10b

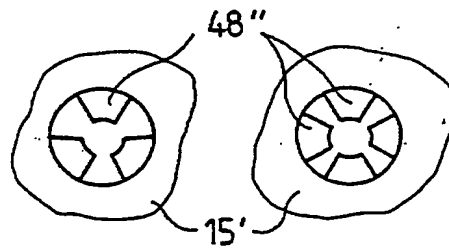


Fig. 10c

Fig. 10d

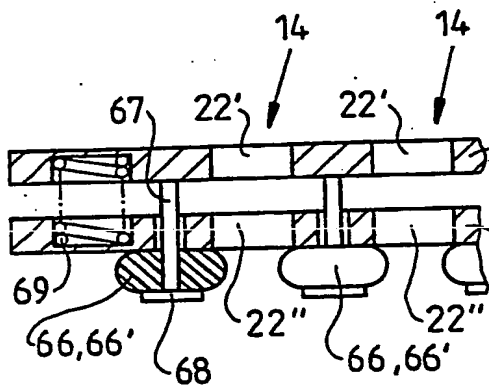


Fig. 11

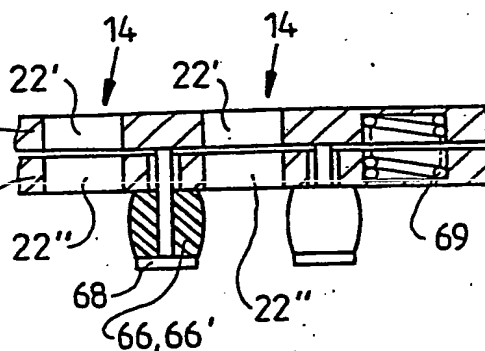


Fig. 11a

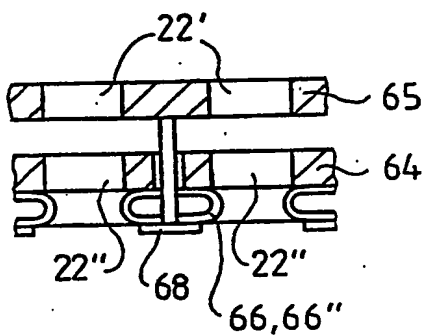


Fig. 12

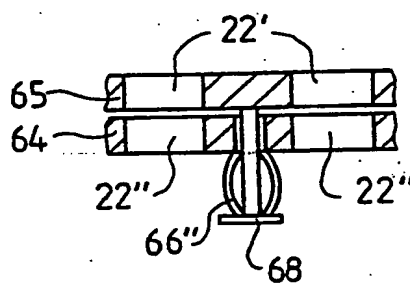


Fig. 12a

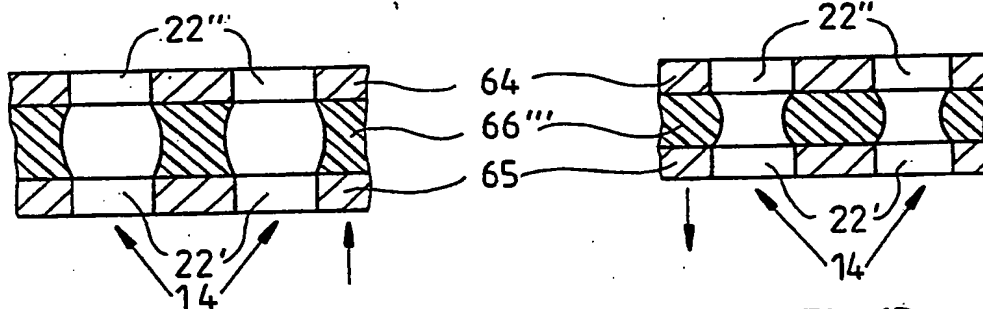


Fig. 13

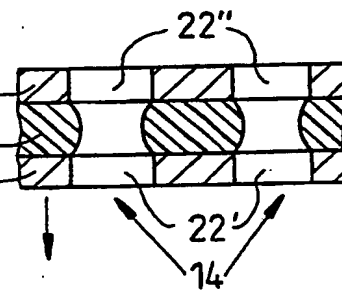


Fig. 13a

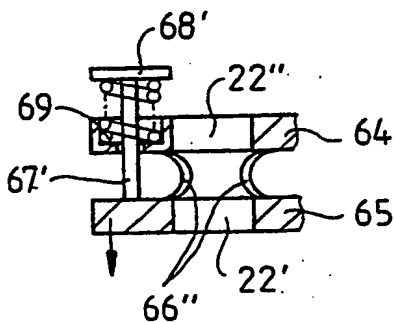


Fig. 14

Fig.15

